

Computers and Peripheral Equipment

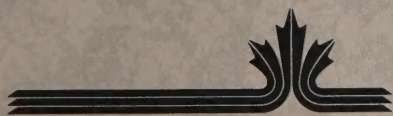
CAI
IST II
-1991
C58

3 1761 11764980 6

Government
Publications

I
N
D
U
S
T
R
Y

P
R
O
F
I
L
E



Industry, Science and
Technology Canada

Industrie, Sciences et
Technologie Canada

Business Service Centres / International Trade Centres

Industry, Science and Technology Canada (ISTC) and External Affairs and International Trade Canada (EAITC) have established information centres in regional offices across the country to provide clients with a gateway into the complete range of ISTC and EAITC services, information products, programs and expertise in industry and trade matters. For additional information, contact one of the offices listed below:

Newfoundland

Atlantic Place
Suite 504, 215 Water Street
P.O. Box 8950
ST. JOHN'S, Newfoundland
A1B 3R9
Tel.: (709) 772-ISTC
Fax: (709) 772-5093

Prince Edward Island

Confederation Court Mall
National Bank Tower
Suite 400, 134 Kent Street
P.O. Box 1115
CHARLOTTETOWN
Prince Edward Island
C1A 7M8
Tel.: (902) 566-7400
Fax: (902) 566-7450

Nova Scotia

Central Guaranty Trust Tower
5th Floor, 1801 Hollis Street
P.O. Box 940, Station M
HALIFAX, Nova Scotia
B3J 2V9
Tel.: (902) 426-ISTC
Fax: (902) 426-2624

New Brunswick

Assumption Place
12th Floor, 770 Main Street
P.O. Box 1210
MONCTON, New Brunswick
E1C 8P9
Tel.: (506) 857-ISTC
Fax: (506) 851-2384

Quebec

Suite 3800
800 Tour de la Place Victoria
P.O. Box 247
MONTREAL, Quebec
H4Z 1E8
Tel.: (514) 283-8185
1-800-361-5367
Fax: (514) 283-3302

Ontario

Dominion Public Building
4th Floor, 1 Front Street West
TORONTO, Ontario
M5J 1A4
Tel.: (416) 973-ISTC
Fax: (416) 973-8714

Manitoba

Newport Centre
8th Floor, 330 Portage Avenue
P.O. Box 981
WINNIPEG, Manitoba
R3C 2V2
Tel.: (204) 983-ISTC
Fax: (204) 983-2187

Saskatchewan

S.J. Cohen Building
Suite 401, 119 - 4th Avenue South
SASKATOON, Saskatchewan
S7K 5X2
Tel.: (306) 975-4400
Fax: (306) 975-5334

Alberta

Canada Place
Suite 540, 9700 Jasper Avenue
EDMONTON, Alberta
T5J 4C3
Tel.: (403) 495-ISTC
Fax: (403) 495-4507

Suite 1100, 510 - 5th Street S.W.
CALGARY, Alberta
T2P 3S2
Tel.: (403) 292-4575
Fax: (403) 292-4578

British Columbia

Scotia Tower
Suite 900, 650 West Georgia Street
P.O. Box 11610
VANCOUVER, British Columbia
V6B 5H8
Tel.: (604) 666-0266
Fax: (604) 666-0277

Yukon

Suite 210, 300 Main Street
WHITEHORSE, Yukon
Y1A 2B5
Tel.: (403) 667-3921
Fax: (403) 668-5003

Northwest Territories

Precambrian Building
10th Floor
P.O. Bag 6100
YELLOWKNIFE
Northwest Territories
X1A 2R3
Tel.: (403) 920-8568
Fax: (403) 873-6228

ISTC Headquarters

C.D. Howe Building
1st Floor, East Tower
235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 952-ISTC
Fax: (613) 957-7942

EAITC Headquarters

InfoExport
Lester B. Pearson Building
125 Sussex Drive
OTTAWA, Ontario
K1A 0G2
Tel.: (613) 993-6435
1-800-267-8376
Fax: (613) 996-9709

Publication Inquiries

For individual copies of ISTC or EAITC publications, contact your nearest Business Service Centre or International Trade Centre. For more than one copy, please contact:

For Industry Profiles:

Communications Branch
Industry, Science and Technology
Canada
Room 704D, 235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 954-4500
Fax: (613) 954-4499

For other ISTC publications:

Communications Branch
Industry, Science and Technology
Canada
Room 216E, 235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 954-5716
Fax: (613) 952-9620

For EAITC publications:

InfoExport
Lester B. Pearson Building
125 Sussex Drive
OTTAWA, Ontario
K1A 0G2
Tel.: (613) 993-6435
1-800-267-8376
Fax: (613) 996-9709

Canada

CAT
ISTC
-1991
C58



I N D U S T R Y P R O F I L E

1990-1991

COMPUTERS AND PERIPHERAL EQUIPMENT

FOREWORD

In a rapidly changing global trade environment, the international competitiveness of Canadian industry is the key to growth and prosperity. Promoting improved performance by Canadian firms in the global marketplace is a central element of the mandates of Industry, Science and Technology Canada and International Trade Canada. This Industry Profile is one of a series of papers in which Industry, Science and Technology Canada assesses, in a summary form, the current competitiveness of Canada's industrial sectors, taking into account technological, human resource and other critical factors. Industry, Science and Technology Canada and International Trade Canada assess the most recent changes in access to markets, including the implications of the Canada-U.S. Free Trade Agreement. Industry participants were consulted in the preparation of the profiles.

Ensuring that Canada remains prosperous over the next decade and into the next century is a challenge that affects us all. These profiles are intended to be informative and to serve as a basis for discussion of industrial prospects, strategic directions and the need for new approaches. This 1990-1991 series represents an updating and revision of the series published in 1988-1989. The Government will continue to update the series on a regular basis.

Michael H. Wilson
Minister of Industry, Science and Technology
and Minister for International Trade

Introduction

The Canadian information technologies (IT) industry sector consists of approximately 12 000 firms employing 287 000 people. Services and products from these companies are worth more than \$40.2 billion.¹ They produce nearly all types of data sensing, data processing and communications hardware and software. They also provide consulting and other services relating to computer use.

Companies in the IT sector use established and emerging technologies and generally operate on the leading edge of production techniques as well as product research and development (R&D). The IT sector is of major strategic significance to Canada. Not only is it a prominent industrial sector in its own right, but also it acts as an enabling technology that has broad applications across the full spectrum of Canadian business activity. To more fully appreciate the

impact of the IT sector on the Canadian economy, consult all six of the IT profiles in this series:

- *Computer Services and Software*
- *Computers and Peripheral Equipment*
- *Consumer Electronics*
- *Instrumentation*
- *Microelectronics*
- *Telecommunications Equipment*

Computers

Computers are redefining modern society. They are used by virtually all professions, and their application has spawned a distinctive jargon as well as new talents and occupations,

¹Previously published Industry, Science and Technology Canada (ISTC) data do not include telecommunications carriers in the IT sector. Their inclusion now is in recognition of their important role in the sector.



such as programmer, word processor, software developer and systems designer. The microelectronic chips that power computers now operate as the "brains" of many products. These embedded computer systems have become an unseen part of normal life. In fact, according to a major trade magazine, "the average computer 'nonuser' probably uses a dozen or more computers regularly but does not recognize them as computers, because the devices are dedicated to running things like cordless telephones and automobiles."² Computers are now an essential component of products used by everyone in a developed society.

Computer technology has advanced into its "fifth generation" from the mid-1940s' electromechanical, vacuum-tube, plug-programmed behemoth. Computers have increased in speed, capacity and versatility and have decreased in size, power consumption and manufacturing cost.

At the dawn of the computer era, high product and marketing development costs limited the number of firms that could participate. As the product and market matured, due primarily to advances in microelectronic technology and the introduction of "user-friendly" operating software, more firms entered the arena, both as major players and as specialists in niche markets. The number of manufacturers, R&D houses and software suppliers now extends well beyond the handful of original participants.

Ironically, the very acceptance and proliferation of computers has led them to become commodities that customers buy as cheaply as possible. Consumer buying patterns have put the industry on a treadmill of ceaseless innovation and price-cutting and have established product cycles that are nasty, brutish and short. Financial analysts observe that profitability in every sector of the computer industry is under pressure.³

Structure and Performance

Structure

Because the microelectronic chip is an important component in so many products and because computer technology is so widely applied, it is sometimes difficult to determine exactly how to classify a company and its products. In Canada, approximately 700 firms make at least one product that can be categorized as a computer or a piece of peripheral equipment. In 1990, however, only 209 establishments classified themselves

as being primarily in the computers and peripheral equipment industry and reported their financial, production and employment statistics under this grouping.⁴ The principal statistics in this profile are based upon these 209 establishments. Trade data are collected by Customs Canada at the border. These data represent the exports of computers and peripheral equipment of these 209 establishments as well as the production of computers and peripheral equipment from other standard industrial classifications.

The establishments in this industry manufacture computers and peripheral equipment, such as disk and drum drives, input-output devices, storage modules and printers. About 20 percent of these establishments make products that would be instantly recognized by the layperson as being computers or peripheral equipment. The remainder of the firms make specialized products for niche markets, computer parts or subsystems. These companies constitute the backbone of the supplier infrastructure for the industry. Many manufacturers also produce the software necessary to animate their products. (Establishments that primarily design and manufacture integrated circuits are covered in the *Microelectronics* profile; software developers are described in *Computer Services and Software*.)

In Canada, the establishments in this industry range from small operations with fewer than 10 employees to large manufacturing operations with more than 1 500 employees. Their facilities and operations are varied, from a minimal assembly and sales organization to one that has complete R&D and manufacturing capabilities with nation-wide sales and service offices. Of the 209 establishments, about 15 percent are large branch operations of foreign-owned multinational enterprises (MNEs). The remainder are mostly Canadian-owned, smaller enterprises that generally specialize in products for niche markets that are too small to be of interest to the larger MNEs.

The computer market in Canada is characteristic of an advanced industrialized society, demanding a full spectrum of computer products. It is substantial, ranking seventh in the world in terms of dollar volume. Computers have permeated Canadian industry and influence how Canadians do business (e.g., bank machines), regulate traffic flow (e.g., co-ordinated stoplights) and communicate (e.g., telephones and electronic media). Imports have historically exceeded exports, creating a trade deficit. This deficit reflects the fact that Canadian manufacturing does not encompass the full range of computer products demanded by the market.

²Rick Cook, "Embedded Systems in Control," *Byte*, June 1991, page 153.

³"Changed Industry," *Wall Street Journal*, 5 September 1991, page A-1.

⁴See *Standard Industrial Classification, 1980*, Statistics Canada Catalogue No. 12-501 (SIC 3361, electronic computing and peripheral equipment industry).



The hardware manufacturing industry is located primarily in Ontario and Quebec. In 1990, the industry employed 11 854 people. Most companies have sales and service offices spread throughout Canada.

The Canadian subsidiaries of a dozen of the largest MNEs account for the majority of the shipments and employees. Their production includes some final product, but most establishments concentrate on subsystems. Others build to order, importing their production technology as well as some parts and finished products for resale in Canada. Many MNEs make a vital contribution to the information technologies manufacturing and R&D infrastructure.

Some MNEs have product mandates allowing them to produce specific goods for world markets. The choice and extent of product mandates result from the global strategies of the parent firms. The output of these firms ranges from final products through key components to interfacing equipment between computers and other electronically based technologies. Digital Equipment of Canada, for example, manufactures small to mid-sized mainframe computers in Kanata, Ontario. In addition, the Kanata facility has world mandates for fault-tolerant systems and desktop computers. Philips Electronics and Olivetti each have a facility in Montreal to produce personal computers (PCs). Among the niche players is Canadian-owned Electrohome of Kitchener, which produces large-screen data, graphics and video projection systems for commercial purposes. From its Waterloo facility, NCR manufactures a wide range of products for the banking industry under world mandates. Westinghouse's Burlington plant manufactures interactive terminals for airline reservation systems for global markets.

Canadian computer subsidiaries have also secured world mandates for major computer components. Unisys, located in Winnipeg, manufactures large-capacity disk drives for large-memory systems for all its mainframe computers as well as other large-capacity disk drives and peripherals. IBM in Toronto has that company's mandate to manufacture specific memory cards, power systems and local area networks (LANs) that link the operations of various computers together with the telecommunications systems. Similarly, Hewlett-Packard and Xerox manufacture specific computer and information-processing products in Canada under world mandates from their parent companies. Some MNEs, such as Sun Microsystems and Apple, conduct manufacturing and other activities through subcontracting or through alliances with Canadian IT firms.

Other mandated manufacturing establishments focus on equipment that allows computers to interface with other computers and other media, such as the telephone and television. Gandalf Data of Nepean, Ontario, specializes in

computer communications as well as circuit modules and modems. Motorola in Richmond, British Columbia, manufactures mobile data terminals and associated devices for world distribution. Epic Data, also of Richmond, produces data-collection terminals and a controller to operate between computers and data collection systems.

All product mandates are, of course, subject to change. MNEs establish and locate plants on the basis of differing labour rates, capital costs and government pressures. Continued production in Canada is dependent upon the competitiveness of establishments not only in world markets but also within each MNE.

Among the Canadian-owned producers of computers are Sidus Systems and PRIMAX in the Toronto area, Mind Computer Products in Winnipeg, Cemtech in Ottawa and Trillium Computer Resources of Waterloo, Ontario.

In the computer field, the structural pattern of company size, ownership and product mandate is not unique to Canada but prevails in most industrialized countries. Only the actual product mix differs, based on the MNEs' decisions about where to manufacture what.

Performance

Developments in microelectronic integrated circuits led to the development of microprocessor chips and high-density semiconductor memory chips. These technological advances have vastly improved the performance of computers.

The pattern of equipment ownership has changed in recent years. Initially, most equipment was leased because of a combination of high costs and intensive maintenance requirements. The rapidly falling cost of computer power has changed that pattern. Now, outright purchase is the rule, except among the users of large and powerful mainframe computers. The introduction of the PC, as well as the versatile and powerful computer workstation concepts for engineering and scientific work, generated a new and massive market for hardware and software. The market share of large systems has declined, while the share of mid-sized and small systems has increased. The current growth of installed capacity is in PCs and workstation systems, which are much less expensive than the larger mainframe computers.

Over the period 1984 to 1990, annual manufacturing shipments from the establishments classified as computer and peripheral equipment manufacturers have more than doubled, rising from \$1 290.4 million to \$2 857.2 million (Figure 1), resulting in annual growth rates (end-period to end-period) of almost 14.2 percent in current dollar terms. ISTC data suggest that manufacturers of computers and peripheral equipment increased exports as a share of total

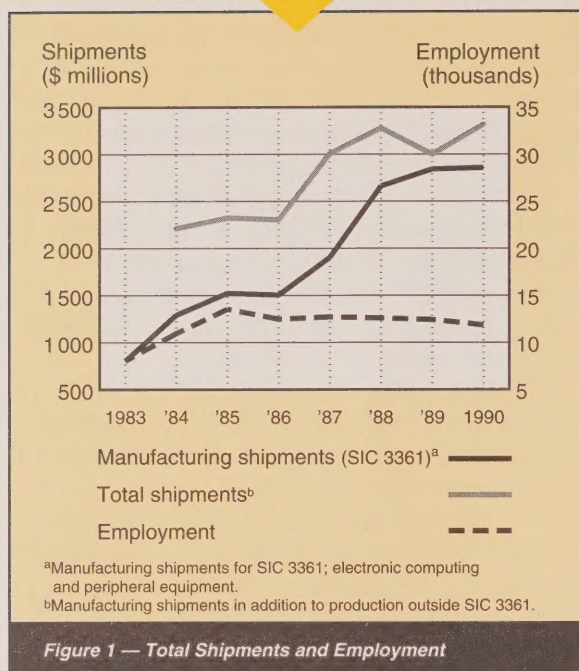


Figure 1 — Total Shipments and Employment

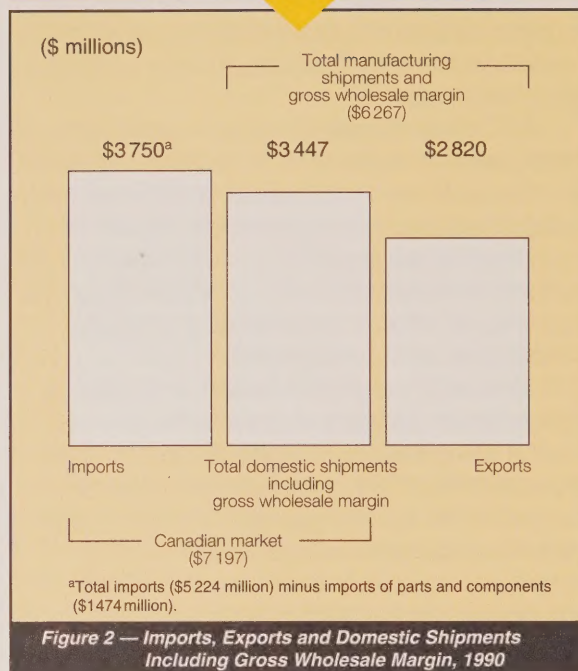


Figure 2 — Imports, Exports and Domestic Shipments Including Gross Wholesale Margin, 1990

manufacturing shipments from 79 percent in 1984 to 85 percent by 1990. This trade pattern is consistent with increasing use of world mandates. Using this information, total manufacturing shipments by all establishments manufacturing computers and peripheral equipment are estimated to have risen from \$2 211.4 million in 1984 to \$3 317.6 million in 1990 — an increase of 50 percent.

Paralleling this growth has been a rapid expansion of wholesaling activity. Although data are available only from 1986 to 1990, gross wholesale margins on computers and peripheral equipment rose from \$2 379.2 million to \$2 949.4 million or at a rate of 5.5 percent annually. Thus, total manufacturing shipments plus gross wholesale margins in Canada increased from \$4 684.1 million in 1986 to \$6 267.0 million in 1990.

Between 1984 and 1990, total exports rose from \$1 747 million to \$2 820 million. Global rationalization of the industry has resulted in large trade flows. In 1990, the Canadian industry exported about 85 percent of its production. The preponderance of Canada's exports go to the United States. Trade flows are mostly between subsidiaries and their parents. The branch plants' output of subassemblies is integrated into finished systems at the parents' facilities and vice versa.

Imports of computers and peripheral equipment rose from \$4 245 million in 1984 to \$5 224 million in 1990. These imports enter in two streams — parts and final

products. The parts are incorporated into further processed parts and final products. Final products are sold through wholesalers or directly by the manufacturer. The computer equipment industry is now a global industry. International parent companies award world product mandates to their foreign subsidiaries according to their ability to compete in terms of quality and price. As a result, computer components are manufactured around the world and then shipped for final assembly. Computer parts accounted for 60 percent of the Canadian computers and peripheral equipment industry's exports in 1991. The advent of world product mandates explains the importance of imports in meeting the requirements of the domestic market and of the international marketplace for Canadian exports.

Figure 2 indicates the size of the Canadian market in 1990. Since imported parts are largely incorporated into shipments, only imported final product is included in the figure and "the Canadian market" in order to avoid the double counting inherent in the "apparent Canadian market" figures appearing in the trade statistics table on page 8.

Between 1986 and 1990, the apparent Canadian market has grown at an average annual rate of about 5.5 percent, from \$7 012.1 million to \$8 671.0 million in current dollars during a time when gross wholesale margins were being squeezed. With an average annual growth rate of 10.9 percent over the same period, growth in exports outpaced that of the apparent Canadian market.



Strengths and Weaknesses

Structural Factors

Until recently, the strongest computer companies have met market needs and established technical standards with little co-ordination among the companies. Fortunately, however, the developing computer sophistication of users, coupled with their need to intercommunicate, has lessened the tendency toward this practice. More and more, purchasing groups and independent associations are establishing protocols that allow the computer user to be less vendor-dependent for hardware and especially software.

The UNIX operating system is one example of an effort to respond to the need for more open, uniform and non-proprietary standards. Another initiative has been undertaken by a major automotive manufacturer and a leading aerospace company. They are using their market powers to develop a software environment for manufacturing and office uses. Their product is called MAP/TOP (Manufacturing Automation Protocol/Technical and Office Protocol).

The movement toward non-proprietary standards has resulted in expanding opportunities for Canadian companies, which are customarily smaller than MNEs and have traditionally served niche markets. Interestingly, it has also resulted in the formation of some hitherto inconceivable marketing and production alliances among major firms that have historically been rivals.

In Canada, the computer industry has evolved into two types of firms. The first group is composed of large companies that have a considerable degree of vertical integration, in-house R&D facilities, an efficient production operation and an effective sales force. Many of the Canadian operations of MNEs are in this class.

The second group of firms is smaller, generally Canadian-owned, and frequently uses technology developed by others to manufacture and enhance whatever products are the most popular in the particular market niches they are serving. Their production processes are usually of a bundling and assembling nature. They become successful precisely because they are fast followers and can quickly supply markets that the larger companies ignore. The majority of Canadian-owned firms are in this group.

Most MNEs conduct R&D not only in their home country but also in Canada on a product mandate basis. Smaller Canadian firms regularly invest well over 10 percent of sales in R&D. Their R&D is not usually in new devices or their fabrication methods; rather, it normally consists of the development of new circuitry using commercially available components. This type of R&D activity has low capital requirements

but uses acquired experience and knowledge, all of which best fits the financial and talent profiles characteristic of Canadian companies.

Because of the key role of MNEs in the worldwide computer market, Canada's ability to entice their investment is, and will be, a major determinant of the structure of the computer industry in this country. The more important considerations for attracting the multinationals include the proximity to major markets and suppliers, as well as the cost, quality and availability of a skilled work force. All of these are factors in which Canada offers many advantages.

Canada's unique advantage is location. Because of its proximity to the industry's largest market, the United States, transportation time and cost on bulkier items are reduced, and communications between headquarters and subsidiaries are easier. Related to this are similarities in culture and business practices and ease of communication. Canada's work force is skilled and experienced in high technology, and its wages and costs are competitive with those in the United States and Europe. Canada also has an excellent community college and trade school system as well as several world-class universities specializing in mathematics, computer science and engineering. Many of the firms in this sector have played leading roles in assisting universities in establishing departments that better serve the industry's needs. As a result, there is a significant supply of graduates with the talent required to undertake high-tech manufacturing and related R&D support work.

Indigenous Canadian companies have performed about as well as their counterparts in Europe and the United States. There have been notable successes in particular product niches, such as certain types of PCs and terminals.

Access to capital is a problem for firms in Canada's computer industry. The capital that continues to support the industry is less patient than it was in the early 1980s and demands a higher rate of return. Because of high capital costs and short product cycles, the survival of a small to medium-sized firm in this industry often depends on its ability to secure the funds required to drive the next generation of product R&D. This situation has resulted in delaying expansion plans and curtailing innovative products, or even the sale of fledgling and, in some cases, established firms to larger, foreign-based enterprises. The larger MNEs and their subsidiaries have had access to capital from sources around the world; consequently, this issue has less impact on them.

North American computer firms are at a competitive disadvantage compared with Japanese and other Far Eastern firms, which have access to low-cost capital from within their highly integrated corporate families. U.S. and Canadian firms must seek their financing in the open market. Access to low-cost capital has enabled Japanese and Korean firms to



invest heavily in the computer and related products sectors. As a result, they have increased their share of the world market.

Companies from newly industrialized countries (NICs), such as Taiwan and the Republic of Korea, are increasing their market presence. Becoming a supplier to a MNE is often the stepping stone to becoming a strong and independent player. Many firms from NICs have developed this way, and Canadian companies now face increased competition from these sources.

Trade-Related Factors

Canadian companies have had considerable success selling to foreign markets because of their technical competence and price competitiveness. They have successfully penetrated markets in the United States, the Middle East, Europe and Asia. Established export products include multilingual and point-of-sale terminals, PCs and peripheral equipment.

There are few barriers to trade in this sector. Canada, the United States and Japan have no tariffs on medium and large computers. The European Community (EC) has a Most Favoured Nation (MFN) rate of 4.9 percent. The Canada-U.S. Free Trade Agreement (FTA), implemented on 1 January 1989, has removed all computer tariffs between Canada and the United States if the goods meet certain rules of origin.

Procurement policies are frequently used by countries to nurture their domestic computer industries. Such practices are now constrained because of the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) procurement code. It requires member countries to have open and competitive tendering for federal procurement contracts in excess of C\$213 000, with certain noted exceptions — transportation, communication and defence-related federal contracts. Under the FTA, this threshold was reduced to C\$31 000. Extensions and improvements to these provisions are currently under negotiation. Governments sometimes use these procurement incentives as an inducement for local investment by MNEs.

Technical standards do not vary significantly between countries and are not a trade barrier. As the world moves toward a global economy, consumers are insisting that computers be able to send information to other computers and accept information from them no matter where they are being operated, who manufactured them, or how many communication companies transmit the signal. These demands can be met only if the companies involved agree to meet and adhere to international standards.

On 12 August 1992, Canada, Mexico and the United States completed the negotiation of a North American Free Trade Agreement (NAFTA). The Agreement, when ratified

by each country, will come into force on 1 January 1994. The NAFTA will phase out tariffs on virtually all Canadian exports to Mexico over 10 years, with a small number being eliminated over 15 years. The NAFTA will also eliminate most Mexican import licensing requirements and open up major government procurement opportunities in Mexico. It will also streamline customs procedures, and make them more certain and less subject to unilateral interpretation. Further, it will liberalize Mexico's investment policies, thus providing opportunities for Canadian investors.

Additional clauses in the NAFTA will liberalize trade in a number of areas including land transportation and other service sectors. The NAFTA is the first trade agreement to contain provisions for the protection of intellectual property rights. The NAFTA also clarifies North American content rules and obliges U.S. and Canadian energy regulators to avoid disruption of contractual arrangements. It improves the dispute settlement mechanisms contained in the FTA and reduces the scope for using standards as barriers to trade. The NAFTA extends Canada's duty drawback provisions for two years, beyond the elimination provided for in the FTA, to 1996 and then replaces duty drawback with a permanent duty refund system.

Technological Factors

Assembly costs have fallen dramatically. The once labour-intensive assembly of thousands of transistors and other electronic components that form a computer has been simplified to robotically placing a few key chips and micro-electronic components on a predesigned board. Modern robots can be programmed to produce a range of computer products, thus allowing firms to gain the economies of scale inherent in robotic production while maintaining the product diversity needed to satisfy market demands. These advances have turned computers into a mass-produced commodity product. Miniaturization affects not only the capital costs of computer manufacturing but also operating and overhead costs, thereby significantly lowering costs per computation. Since 1950, computing costs have been cut in half every three years. By 1990, technological advancement was sufficient to lower computing costs to one ten-thousandth of the 1950 level.⁵ These technical advances continue to broaden computer use and lower the cost.

The development of products in this industry requires close co-operation between equipment and component manufacturers. All Canadian manufacturers rely heavily on foreign-designed semiconductors and other parts. Firms based in the United States and Japan can exploit new developments more

⁵Lawrence G. Tesler, "Networked Computing in the 1990s," *Scientific American* (September 1991), page 88.



easily than their Canadian counterparts because they are located closer to the suppliers of these innovative developments. On the other hand, being next to the United States has led to a large body of shared experience through academic and company relationships as well as defence industry ties. Technically aggressive Canadian companies are managing to gain access to some of the new U.S. advancements as soon as they become available.

Other Factors

National governments are often the largest single purchasers of computers within their own borders. At present in Canada, the federal and provincial levels of government, including Crown corporations, form over 50 percent of the total potential computer marketplace.

Subject to international agreements such as the GATT and the FTA, public institutions often use their market power to support goals such as economic growth, employment growth and industrial development. If an MNE makes significant investment, R&D and supplier development commitments that improve the international competitiveness of the Canadian computer sector, its products may be treated as Canadian for the purposes of some federal government procurement. This policy stimulates expanded Canadian operations by MNEs and encourages additional investments on the part of indigenous companies.

Evolving Environment

The increased importance of data communications and computer networking has resulted in a convergence between computing and telecommunications. Telecommunications companies have adapted the digital technology on which computers are based to conventional voice functions as well as data uses. The distinctions between telecommunications and computer companies have blurred as computer firms have entered the telecommunications field and vice versa.

Similarly, there will be interaction between these industries and the instrumentation industry. By far the greatest catalyst to the improvement of instrumentation products and the development of new market applications has been their integration with computer and telecommunications technology. The resultant devices are especially evident in industrial process control and building automation applications. By integrating process data with the overall management information and communication systems, managers have the facts to make decisions that can effectively implement production and operating strategies.

Historically, the computer industry was dominated by a few full-line, vertically integrated manufacturers and vendors. The emergence of a stand-alone microelectronics industry

allows product manufacturers to subcontract specific portions of their output. Less vertical integration is now necessary, thereby decreasing the entrance costs for new firms. This factor, along with the expansion and specialization of the marketplace, has made it possible for fledgling and established companies to seek and obtain unique market niches.

The emergence of computers as a commodity item has led MNEs to establish production facilities wherever economic advantages emerge. Some MNEs have moved substantial portions of their production to NICs, especially those of the Pacific Rim. In recent years, as a matter of strategy, many have chosen to take advantage of the benefits offered by Mexico's Maquiladora program by locating facilities there. As a result, other firms indigenous to these areas have emerged not only as suppliers to the MNEs but also as producers in their own right.

Competitiveness Assessment

Canadian production is mostly determined by the responses of MNEs to world markets rather than to the Canadian market. Canada is competitive as a location for multinational investment because of its proximity to the U.S. market and the cost, quality and availability of labour, land, energy and transportation.

All types of computers, by their very popularity, are fast becoming commodity items. This characteristically results in lower prices for the manufacturers and requires them to produce larger volumes in order to maintain the same revenue. The requirement for large-volume, low-cost production inevitably motivates a restructuring and a possible reduction in the number of MNEs operating in Canada as well as the industry worldwide.

Opportunities for Canadian companies will continue to lie in finding market niches and developing specialized systems or technology. The reduction of tariffs under the FTA has expanded their marketing opportunities. When compared with equivalent-sized firms in other countries, Canada's electronic computing and peripheral equipment industry is competitive both nationally and internationally.

For further information concerning the subject matter contained in this profile, contact

Information Technologies Industry Branch
Industry, Science and Technology Canada
Attention: Computers and Emerging Technologies
235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 952-8421
Fax: (613) 952-8419



PRINCIPAL STATISTICS

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Establishments	59	91	108	142	147	195	208 ^c	209 ^c
Employment	8 040	10 953	13 538	12 487	12 721	12 594	12 422 ^c	11 854 ^c
Manufacturing shipments - SIC 3361 ^a (\$ millions)	800.9	1 290.4	1 523.8	1 504.5	1 904.0	2 662.2	2 841.9	2 857.2
GDP (constant 1986 \$ millions)	213.7	534.3	656.0	708.3	1 060.5	1 434.4	1 590.7	1 709.8
Investment ^b (\$ millions)	22.8	28.3	33.3	62.5	86.5	67.3	80.3	80.3
R&D expenditures (\$ millions)	117	144	168	216	239	275	281	323

^aSee *Electrical and Electronic Products Industries*, Statistics Canada Catalogue No. 43-250, annual (SIC 3361, electronic computing and peripheral equipment industry).

^bInvestment data are for capital expenditures only.

^cISTC estimates.

TRADE STATISTICS

	1984	1985	1986	1987	1988 ^f	1989 ^f	1990 ^f
Exports ^a (\$ millions)	1 747	1 860	1 867	2 466	2 721	2 520	2 820
Imports ^b (\$ millions)	4 245	3 940	4 195	5 097	5 195	5 311	5 224
Total manufacturing shipments ^c (\$ millions)	2 211.4	2 325.0	2 304.9	3 007.3	3 278.3	3 000.0	3 317.6
Gross wholesale margin (\$ millions)	N/A	N/A	2 379.2	2 161.6	2 476.7	2 847.4	2 949.4
Apparent Canadian market ^d (\$ millions)	N/A	N/A	7 012.1	7 799.9	8 229.0	8 638.4	8 671.0
Exports ^e (% of total manufacturing shipments)	79.0	80.0	81.0	82.0	83.0	84.0	85.0
Imports (% of total manufacturing shipments + imports - exports)	90.1	89.4	90.5	90.4	90.3	91.7	91.3
(% of the apparent Canadian market)	N/A	N/A	59.8	65.3	63.1	61.5	60.2

^aSee *Exports by Commodity*, Statistics Canada Catalogue No. 65-004, monthly.

^bSee *Imports by Commodity*, Statistics Canada Catalogue No. 65-007, monthly.

^cTotal manufacturing shipments are for manufacturing shipments (SIC 3361) in addition to production outside SIC 3361. Total manufacturing shipments data are calculated using the following formula: exports + exports (% of total manufacturing shipments). Estimated production outside of SIC 3361 can be calculated by subtracting manufacturing shipments (SIC 3361) from total manufacturing shipments.

^dTotal manufacturing shipments + imports + gross margin - exports.

^eThese percentages are based on ISTC data.

^fIt is important to note that data for 1988 and after are based on the Harmonized Commodity Description and Coding System (HS). Prior to 1988, the shipments, exports and imports data were classified using the Industrial Commodity Classification (ICC), the Export Commodity Classification (XCC) and the Canadian International Trade Classification (CITC), respectively. Although the data are shown as a continuous historical series, users are reminded that HS and previous classifications are not fully compatible. Therefore, changes in the levels for 1988 and after reflect not only changes in shipment, export and import trends, but also changes in the classification systems. It is impossible to assess with any degree of precision the respective contribution of each of these two factors to the total reported changes in these levels.

N/A: not available



SOURCE OF IMPORTS (% of total)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988 ^b	1989 ^b	1990 ^b
United States	79.0	81.0	79.0	76.0	85.3	71.1	65.8	66.5
European Community	3.0	3.0	5.0	5.0	3.5	3.8	4.2	2.9
Asia	9.0	8.0	8.0	10.0	8.2	20.3	25.2	25.7
Other	9.0	8.0	8.0	9.0	3.0	4.8	4.8	4.9

^aSee *Imports by Commodity*, Statistics Canada Catalogue No. 65-007, monthly.

^bAlthough the data are shown as a continuous historical series, users are reminded that HS and previous classifications are not fully compatible. Therefore, changes in the levels for 1988 and after reflect not only changes in import trends, but also changes in the classification systems.

DESTINATION OF EXPORTS (% of total)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988 ^b	1989 ^b	1990 ^b
United States	72.0	73.0	75.0	75.0	78.1	70.8	73.6	80.6
European Community	16.0	17.0	16.0	16.0	14.1	21.0	19.7	14.9
Asia	3.0	2.0	3.0	3.0	3.1	3.1	2.6	2.0
Other	9.0	8.0	6.0	6.0	4.7	5.1	4.1	2.5

^aSee *Exports by Commodity*, Statistics Canada Catalogue No. 65-004, monthly.

^bAlthough the data are shown as a continuous historical series, users are reminded that HS and previous classifications are not fully compatible. Therefore, changes in the levels for 1988 and after reflect not only changes in export trends, but also changes in the classification systems.

REGIONAL DISTRIBUTION^a (1988)

	Atlantic	Quebec	Ontario	Prairies	British Columbia
Establishments (% of total)	2.0	17.8	58.3	8.1	13.8
Employment (% of total)	X	21.6	60.6	X	1.5
Shipments (% of total)	X	16.7	71.4	X	0.5

^aISTC estimates.

X: confidential



INDUSTRY ASSOCIATIONS

Canadian Advanced Technology Association (CATA)

2nd Floor, 388 Albert Street

OTTAWA, Ontario

K1R 5B2

Tel.: (613) 236-6550

Fax: (613) 236-8189

Information Technology Association of Canada (ITAC)

Suite 402, 2800 Skymark Avenue

MISSISSAUGA, Ontario

L4W 5A6

Tel.: (416) 602-8345

Fax: (416) 602-8346

Printed on paper containing recycled fibres.



1990-1991

APPENDIX — RELATED WHOLESALE OPERATIONS

The majority of computer hardware and software manufacturers have been marketing increasing shares of their output through wholesalers. These wholesalers may be owned by the manufacturers or may be independent. Under the old manufacturers' sales tax (MST) there was significant incentive for manufacturers to establish subsidiaries to wholesale their product to avoid MST on their wholesaling activities. As the industry has become increasingly mass consumer oriented rather than focusing on large corporate clients, this wholesaling function has become more important.

The structure of the computer market is very different from that faced by the manufacturers of telecommunications equipment, whose market is still dominated by a few carriers. The domination by key carriers relieves telecommunication equipment companies of many of the selling and training functions carried out by wholesalers of computer equipment. Thus, there has been less incentive for telecommunications equipment manufacturers to establish wholesale subsidiaries than for computer manufacturers. To compare the two key industries within the information technologies sector, the reader needs to be aware of wholesaling activities related to computers and software. Parallel activities are generally included as part of telecommunications manufacturing because of the normal lack of subsidiaries to carry out these functions.

Data on wholesale activities are limited in that they are available only from 1986 to 1990, and both software and hardware are combined for all years except 1988. During that year, about one-eighth of the gross margin was attributable to software. By 1990, preliminary estimates suggest about a sixth of the margins are in software. Computer services provided by wholesalers account for much of the remaining margin. The accompanying table indicates that wholesaling activities during this five-year period grew relative to the Canadian market. Over this period, purchases by wholesalers of hardware and software increased from \$2 687 million to \$6 430 million or 2.4 times. From 1988 to 1990, purchases by wholesalers exceeded the Canadian market for computers because wholesalers were selling in export markets as well as the domestic market or software was included in wholesaling activities. There is no historical data series on the Canadian market for software because customs officers, prior to 1988, evaluated computer software based on the physical value of the tapes or disks rather than on the value of the information imprinted on them, a practice that is still followed by U.S. customs officers responsible for evaluating Canadian exports.

After 1986, net sales and receipts by wholesalers increased at a similar rate as purchases, rising from \$5 520 million in 1986 to \$9 961 million in 1990. As a result, gross margins in wholesaling fell from 51.5 percent in 1986 to 33.7 percent in 1990.

Conclusion

Wholesaling activities are a key element of the computer industry in Canada. The gross margins shown in the accompanying table are over and above the revenues generated by manufacturers. Thus, manufacturing alone understates the size of the industry. At the same time, the reader needs to keep the changing nature of the industry in mind. Although Statistics Canada treats firms such as Computerland as wholesalers, selling mainly to companies, with lower prices the advent of the home computer means that wholesalers are continuing to emerge into retail activities.

Wholesaling of Computer Equipment and Software

(\$ millions)

	1986	1987	1988	1989 ^a	1990 ^a
Hardware manufacturers^b					
Canadian market	3 833	4 535	5 136	5 633	5 261
Wholesalers^c					
Salaries and wages	957	947	1 128	1 297	1 401
Volume of trade	5 544	6 713	8 822	10 145	10 957
Gross margin	2 853	2 592	2 970	3 416	3 689
Percent margin	51.5	38.6	33.7	33.7	33.7
Net sales and receipts	5 520	6 518	8 020	9 223	9 961
Purchases	2 687	4 023	5 177	5 954	6 430
Opening inventory	665	613	719	826	892
Closing inventory	685	710	846	973	1 051

^a ISTC estimates.^b See SIC 3361, electronic computing and peripheral equipment industry.^c See SIC 5744, wholesale of computer equipment and software.

Source: Industry, Science and Technology Canada, *Information Technologies Statistical Review, Annual 1991*, Information Technologies Industry Branch, Ottawa, Canada, page 55.

ANNEXE — COMMERCE DE GROS DES PRODUITS INFORMATIQUES

logiciels étaient enregistrés et non la valeur de l'information; cette méthode est encore utilisée aux États-Unis pour évaluer les exportations canadiennes.

La valeur nette des ventes et des recettes des grossistes a augmenté au même rythme que leurs achats, passant de 5 520 millions de dollars en 1986 à 9 961 millions en 1990. En conséquence, la marge bénéficiaire brute des grossistes a fléchi au cours de cette période, passant de 51,5 à 33,7 %.

Conclusion

Le commerce de gros constitue un élément vital de l'industrie informatique canadienne. Les marges brutes figurant au tableau sont en sus des revenus des constructeurs. En ne prenant en considération que les entreprises de fabrication, on sous-estime l'envergure de cette industrie. Il importe aussi de ne pas perdre de vue le caractère changeant de l'industrie. Statistique Canada classe des entreprises comme Computerland dans la catégorie des grossistes, car elles font surtout affaires avec des entreprises, mais la chute des prix et la hausse des ventes d'ordinateurs pour usage personnel devraient amener ce genre d'entreprises à intensifier leurs activités de vente au détail.

Commerce de gros de matériel informatique et de logiciels

		(millions de \$)			
		1986	1987	1988	1989 ^a
Fabricants de matériel		3 833	4 535	5 136	5 633
Grossistes ^a		957	947	1 128	1 297
Traitements et salaires	5 544	6 713	8 822	10 145	10 957
Chiffre d'affaires	2 853	2 592	2 970	3 416	3 689
Marge brute	51,5	38,6	33,7	33,7	33,7
Ventes et recettes nettes	5 520	6 518	8 020	9 223	9 961
Achats	2 687	4 023	5 177	5 954	6 430
Stock d'ouverture	665	613	719	826	892
Stock de clôture	685	710	846	973	1 051

^a Estimations d'ISTC.

Voir CTI 3361 (Industrie des machines électroniques à calculer et périphériques).
Voir CTI 5744 (Commerce de gros de matériel informatique et de logiciels).
Source : Industrie, Sciences et Technologie Canada, Direction générale de l'industrie des technologies de l'information, *Analyse statistique de l'industrie des technologies de l'information*, annuel 1991, Ottawa, p. 55.

La majorité des constructeurs de matériel et des créateurs de logiciels fait d'habitude appel à des grossistes pour commercialiser leurs produits. Certains grossistes appartiennent aux constructeurs, les autres sont indépendants. Il y a quelques années, les constructeurs avaient avantage à créer des filiales pour vendre leurs produits en gros et ainsi les soustraire à la taxe sur les ventes des fabricants. Au fur et à mesure que l'industrie se tournait vers le marché de la consommation de masse plutôt que vers les clients des milieux d'affaires, le commerce de gros prenait une place de plus en plus importante.

Le marché des produits informatiques diffère beaucoup de celui du matériel de télécommunications, lequel est toujours dominé par quelques grandes entreprises. Du fait qu'elles dominent le marché, ces dernières dispensent les constructeurs de matériel de télécommunications d'un grand nombre des fonctions associées à la vente et à la formation, fonctions offertes par les grossistes en matériel informatique. Les fabricants de matériel de télécommunications sont donc moins enclins que les fabricants d'ordinateurs à créer des filiales pour le commerce de gros de leurs produits. Afin de comparer ces deux grands sous-secteurs, le lecteur doit connaître les activités reliées au commerce des gros ordinateurs et des logiciels. Dans le secteur des télécommunications, ces activités sont généralement assimilées à un des volets de la fabrication, parce que les filiales n'exercent pas ces fonctions.

Les données dont on dispose sur le commerce de gros ne couvrent que la période de 1986 à 1990, durant laquelle les données sur les ventes de matériel et de logiciel sont combinées, sauf pour 1988, année où environ le huitième de la marge bénéficiaire brute provenait de la vente de logiciels. Selon les estimations préliminaires pour 1990, environ le sixième de la marge bénéficiaire brute est attribuable à la vente de logiciels alors que la plus grande part des bénéfices des grossistes a été réalisée dans le domaine des services informatiques. Le tableau fait état de la hausse du commerce de gros de 1986 à 1990, sur le marché canadien. La valeur des achats effectués par les grossistes en matériel et en logiciels a plus que doublé au cours de cette période, passant de 2 687 à 6 430 millions de dollars. De 1988 à 1990, la valeur des achats des grossistes en informatique était supérieure aux ventes d'ordinateurs sur le marché intérieur parce que ceux-ci revendaient leurs produits non seulement au Canada mais aussi à l'étranger, et que leurs chiffres tenaient aussi compte de leurs ventes de logiciels. On ne dispose d'aucune série de données fiables sur le marché canadien des logiciels, car avant 1988, les agents des douanes ne considéraient que la valeur des bandes ou des disques sur lesquels les



Imprimé sur du papier contenant des fibres recyclées.

ASSOCIATIONS DE L'INDUSTRIE

Association canadienne de technologie de pointe

388, rue Albert, 2^e étage

OTTAWA (Ontario)

K1R 5B2

Tél. : (613) 236-6550

Télécopieur : (613) 236-8189

Association canadienne de la technologie de l'information

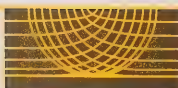
2800, avenue Skymark, bureau 402

MISSISSAUGA (Ontario)

L4W 5A6

Tél. : (416) 602-8345

Télécopieur : (416) 602-8346



X : confidentiel

^aEstimations d'ISTC.

Expéditions (% du total)	X	16,7	71,4	X	0,5
Emploi (% du total)	X	21,6	60,6	X	1,5
Etablissements (% du total)	2,0	17,8	58,3	8,1	13,8
	Atlantique	Québec	Ontario	Prairies	Colombie-Britannique

RÉPARTITION RÉGIONALE^a (1988)

^aVoir *Exportations par marchandise*, n° 65-004 au catalogue de Statistique Canada, mensuel.
 Bien que les données soient présentées comme une série chronologique, nous rappelons que le SH et les codes de classification précédents ne sont pas entièrement compatibles. Ainsi, les données de 1988 et des années ultérieures ne traduisent pas seulement les variations des tendances des exportations, mais aussi le changement de système de classification.

Autres pays	9,0	8,0	6,0	6,0	4,7	5,1	4,1	2,5
Asie	3,0	2,0	3,0	3,0	3,1	3,1	2,6	2,0
Communauté européenne	16,0	17,0	16,0	16,0	14,1	21,0	19,7	14,9
États-Unis	72,0	73,0	75,0	75,0	78,1	70,8	73,6	80,6
	1983	1984	1985	1986	1987	1988 ^b	1989 ^b	1990 ^b

RÉPARTITION DES EXPORTATIONS^a (1988)

^aVoir *Importations par marchandise*, n° 65-007 au catalogue de Statistique Canada, mensuel.
 Bien que les données soient présentées comme une série chronologique, nous rappelons que le SH et les codes de classification précédents ne sont pas entièrement compatibles. Ainsi, les données de 1988 et des années ultérieures ne traduisent pas seulement les variations des tendances des importations, mais aussi le changement de système de classification.

Autres pays	9,0	8,0	8,0	9,0	3,0	4,8	4,8	4,9
Asie	9,0	8,0	8,0	10,0	8,2	20,3	25,2	25,7
Communauté européenne	3,0	3,0	5,0	5,0	3,5	3,8	4,2	2,9
États-Unis	79,0	81,0	79,0	76,0	85,3	71,1	65,8	66,5
	1983	1984	1985	1986	1987	1988 ^b	1989 ^b	1990 ^b

RÉPARTITION DES IMPORTATIONS^a (1988)

PRINCIPALES STATISTIQUES

1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983
209 ^c	208 ^c	195	147	142	108	91	59
11 854 ^c	12 422 ^c	12 594	12 721	12 487	13 538	10 953	8 040
Expéditions des fabricants – CTI 3361 ^a (millions de \$)							
2 857,2	2 841,9	2 662,2	1 904,0	1 504,5	1 523,8	1 290,4	800,9
1 709,8	1 590,7	1 434,4	1 060,5	708,3	656,0	534,3	213,7
80,3	80,3	67,3	86,5	62,5	33,3	28,3	22,8
323	281	275	239	216	168	144	117
Dépenses de R.-D. (millions de \$)							
^a Voir <i>Industries des produits électriques et électroniques</i> , n° 43-250 au catalogue de Statistique Canada, annuel, CTI 3361 (Industrie des machines électroniques à calculer et périphériques). Les données relatives aux investissements ne comprennent que les dépenses en capital. ^c Estimations d'ISTC.							

STATISTIQUES COMMERCIALES

1990 ^f	1989 ^f	1988 ^f	1987	1986	1985	1984	1983
2 820	2 520	2 721	2 466	1 867	1 860	1 747	1 747
5 224	5 311	5 195	5 097	4 195	3 940	4 245	4 245
3 317,6	3 000,0	3 278,3	3 007,3	2 304,9	2 325,0	2 211,4	2 211,4
Expéditions totales ^e (millions de \$)							
2 949,4	2 847,4	2 476,7	2 161,6	2 379,2	n.d.	n.d.	n.d.
Marge bénéficiaire brute du commerce de gros (millions de \$)							
8 671,0	8 638,4	8 229,0	7 799,9	7 012,1	n.d.	n.d.	n.d.
Marché canadien apparent ^d (millions de \$)							
85,0	84,0	83,0	82,0	81,0	80,0	79,0	79,0
Exportations ^e (% des expéditions totales)							
91,3	91,7	90,3	90,4	90,5	89,4	90,1	90,1
60,2	61,5	63,1	65,3	59,8	n.d.	n.d.	n.d.
(% du marché canadien apparent)							

^aVoir *Exportations par marchandise*, n° 65-004 au catalogue de Statistique Canada, mensuel.

^bVoir *Importations par marchandise*, n° 65-007 au catalogue de Statistique Canada, mensuel.

^cLes expéditions totales comprennent les expéditions des fabricants (CTI 3361) et la production effectuée en dehors de la CTI 3361. Les expéditions totales sont calculées à l'aide de la formule suivante : exportations + exportations (% des expéditions totales). La production effectuée à l'extérieur de la CTI 3361 peut être calculée en soustrayant les expéditions des fabricants (CTI 3361) des expéditions totales.

^dExpéditions totales + importations + marge bénéficiaire brute – exportations.

^eCes pourcentages sont fondés sur les données d'ISTC.

^fIl importe de noter que les données de 1988 et des années ultérieures se fondent sur le Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises (SH). Avant 1988, les données sur les expéditions, les exportations et les importations étaient classifiées selon la Classification des produits industriels (CPI), la Classification des marchandises d'exportation (CME), et le Code de la classification canadienne pour le commerce international (CCCI), respectivement. Bien que les données soient présentées comme une série chronologique, nous appelons que le SH et les codes de classification précédents ne sont pas entièrement compatibles. Ainsi, les données de 1988 et des années ultérieures ne traduisent pas seulement les variations des tendances des expéditions, des exportations et des importations, mais aussi le changement de système de classification. Il est donc impossible d'évaluer avec précision la part respective de chacun de ces deux facteurs dans les totaux de ces années.

n.d. : non disponible



étrangères d'envergure semblable, les entreprises canadiennes du secteur des ordinateurs et des périphériques sont compétitives sur le marché intérieur et à l'étranger.

Pour plus de renseignements sur ce dossier, s'adresser à la

Direction générale de l'industrie des technologies

de l'information

Industries, Sciences et Technologie Canada

Objet : Ordinateurs et unité périphérique

235, rue Queen

OTTAWA (Ontario)

K1A 0H5

Tél. : (613) 952-8421

Télocopieur : (613) 952-8419

données relatives aux procédés à l'ensemble de l'information en matière de gestion et de communication, les gestionnaires disposent des renseignements nécessaires pour prendre des décisions judicieuses concernant leurs stratégies de production et d'exploitation.

Le secteur informatique a toujours été dominé par quelques fabricants et fournisseurs à forte intégration verticale, offrant des gammes complètes de produits. L'apparition d'un secteur autonome de la microélectronique permet aux fabricants de confier à des sous-traitants certaines parties de leur production. L'intégration verticale est donc moins importante, ce qui diminue les coûts de démarrage des nouvelles sociétés. Ce facteur, conjugué à l'expansion et à la spécialisation du marché, a permis à des nouvelles entreprises et à des sociétés bien établies de conquérir des créneaux particuliers.

Les ordinateurs étant de plus en plus considérés comme des biens de consommation, les multinationales ont tendance à établir leurs usines là où cela est économiquement avantageux. Certaines ont ouvert d'importantes installations de production dans des pays nouvellement industrialisés en bordure du Pacifique. Ces dernières années, plusieurs ont choisi le Mexique, afin de bénéficier des avantages du programme Maquiladora. Cela a conduit dans ces pays à la création d'entreprises, non seulement fournisseurs de ces multinationales, mais aussi fabricants indépendants.

Évaluation de la compétitivité

La production canadienne est davantage dictée par la politique des multinationales pour l'ensemble du marché mondial que par les besoins du marché intérieur. Le Canada est un emplacement de choix pour les investissements des multinationales, en raison de sa proximité du marché américain et du coût, de la qualité et de la disponibilité de la main-d'œuvre, des terrains, de l'énergie et du transport. En raison de leur popularité, les ordinateurs de toutes catégories sont des biens de consommation courante. Les fabricants voient donc diminuer leur marge bénéficiaire et doivent produire en série pour maintenir un chiffre d'affaires. La nécessité de produire à grande échelle et à faible coût s'accompagnera inévitablement d'une rationalisation de l'industrie, ce qui pourrait se traduire par une plus faible présence des multinationales au Canada et une diminution du nombre d'entreprises à l'échelle mondiale. Les entreprises canadiennes continueront de trouver des débouchés dans des créneaux précis du marché et dans la mise au point de techniques ou de systèmes spécialisés. La baisse des tarifs prévue par l'ALC a déjà élargi leurs perspectives de commercialisation. Comparativement aux sociétés

Les coûts d'assemblage ont beaucoup diminué. L'assemblage des milliers de transistors et de composants électroniques d'un ordinateur exigeait jadis une importante main-d'œuvre. Or, il suffit maintenant à un robot de placer quelques puces et composants électroniques sur une carte prédéfinie. Les robots modernes peuvent être programmés pour produire toute une gamme de produits informatiques, ce qui permet aux entreprises de réaliser des économies d'échelle tout en offrant un éventail de produits suffisant pour répondre à la demande. Les ordinateurs sont devenus des produits de consommation de masse en raison notamment de ces percées technologiques. La miniaturisation a permis de réduire non seulement les coûts d'immobilisations des constructeurs d'ordinateurs, mais également les charges d'exploitation et les frais généraux, contribuant ainsi à une baisse importante des frais de traitement informatique, qui ont diminué de moitié tous les trois ans depuis 1950. En fait, le traitement informatique ne coûte en 1990 que 1/10 000^e de ce qu'il coûtait en 1950. Enfin, les progrès techniques continuent d'élargir le champ de l'informatique et d'en diminuer les coûts.

Les travaux au point d'ordinateurs et de périphériques exigent une collaboration étroite entre les fabricants de matériel et les fabricants de composants. Tous les fabricants canadiens font un grand usage de semi-conducteurs et

Facteurs technologiques

Les importations mexicaines et l'élargir l'accès aux principaux marchés publics du gouvernement mexicain. Il rendra les procédures douanières plus rationnelles, plus précises et moins sujettes à une interprétation unilatérale. Enfin, la politique du Mexique en matière d'investissements sera libéralisée, ce qui ouvrira la porte aux investisseurs canadiens. Des articles supplémentaires de l'ALENA libéraliseront le commerce dans des domaines comme le transport par voie de terre et d'autres secteurs de services. L'ALENA est le premier accord commercial comportant des dispositions visant la protection des droits à la propriété intellectuelle. Il clarifie aussi les règlements touchant le contenu nord-américain et empêche les responsables américains et canadiens des règlements en matière d'énergie de briser leurs contrats. L'entente améliore les mécanismes de règlement des différends con-tenus dans l'ALE et réduit le recours aux normes en tant qu'obstacles au commerce. L'ALENA prolonge de deux ans l'utilisation des régimes de remboursement à l'exportation des droits d'entrée, reportant à 1996 la date d'élimination prévue par l'ALE. Ce régime fera ensuite place à un système de remboursement permanent.

d'autres pièces conçues à l'étranger. Il est plus facile pour les entreprises canadiennes de tirer parti des plus récentes innovations, car elles sont souvent faites à proximité des industries de pointe. Par contre, la proximité du marché américain a favorisé les échanges entre les universités, les entreprises et les industries canadienne et américaine de la défense. Certaines entreprises canadiennes particulièrement dynamiques ont directement accès aux plus récentes innovations américaines.

Évolution du milieu

L'importance croissante de la transmission des données et des réseaux d'ordinateurs a suscité la convergence de l'informatique et des télécommunications. Les entreprises de télécommunications ont adapté la technologie numérique, à la transmission des données. La démarcation entre les deux secteurs s'estompe de plus en plus.

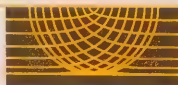
On peut s'attendre au même genre d'interaction entre les industries de l'informatique et des télécommunications et celle des instruments. L'informatique et la technologie des télécommunications ont grandement contribué au perfectionnement et aux nombreuses applications commerciales des instruments, notamment dans le cas des appareils de commande de procédés industriels ou dans celui de l'automatisation dans le domaine de la construction. En intégrant les

Dans la plupart des pays, le secteur public est souvent le principal acheteur d'ordinateurs. Au Canada, les gouvernements fédéral et provinciaux, y compris les sociétés d'État, représentent actuellement plus de 50 % du marché des ordinateurs.

Sous réserve d'ententes internationales comme le GATT et l'ALE, les institutions publiques utilisent fréquemment leur pouvoir d'achat pour favoriser des objectifs de croissance économique, d'emploi et de développement industriel. Si les investissements et les travaux de R.-D. d'une multinationale ainsi que les liens qu'elle établit avec ses fournisseurs au pays favorisent la compétitivité internationale du secteur canadien de l'informatique, il est possible que ses produits soient considérés comme canadiens dans le cadre de certains projets d'achats publics. Cette politique incite les multinationales à intensifier leurs activités au Canada et encourage les sociétés canadiennes à investir.

Autres facteurs

Les autres pièces conçues à l'étranger. Il est plus facile pour les entreprises canadiennes de tirer parti des plus récentes innovations, car elles sont souvent faites à proximité des industries de pointe. Par contre, la proximité du marché américain a favorisé les échanges entre les universités, les entreprises et les industries canadienne et américaine de la défense. Certaines entreprises canadiennes particulièrement dynamiques ont directement accès aux plus récentes innovations américaines.



Facteurs liés au commerce

Les entreprises canadiennes ont connu un succès considérable sur les marchés étrangers grâce à leurs compétences techniques et à leurs prix concurrentiels. Elles ont réussi à pénétrer sur les marchés des États-Unis, du Moyen-Orient, d'Europe et d'Asie. Parmi les produits d'exportation, mentionnons les terminaux capables d'utiliser plusieurs langages et les terminaux au point de vente, les ordinateurs personnels et les périphériques.

Peu de barrières tarifaires entravent le commerce au sein de cette industrie. Le Canada, les États-Unis et le Japon n'imposent aucun tarif sur les ordinateurs de moyenne et de grande puissance. Dans la Communauté européenne (CE), les produits importés des pays jouissant du statut de nation la plus favorisée sont frappés d'un tarif de 4,9 %. À la suite de l'entrée en vigueur de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis (ALE), le 1^{er} janvier 1989, tous les tarifs imposés sur les ordinateurs faisant l'objet d'un commerce entre ces deux pays, ont été éliminés à condition de respecter certaines règles d'origine.

Dans plusieurs pays, la politique des achats publics sert souvent à favoriser l'industrie informatique locale. Or, le Code des marchés publics relatif à l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT) restreint ces pratiques. Ce code oblige en effet les pays signataires à lancer des appels d'offres pour les marchés publics supérieurs à 213 000 \$ CAN. Cette disposition ne s'applique toutefois pas aux marchés des transports, des communications et de la défense. Aux termes de l'ALE, ce seuil a été fixé à 31 000 \$ CAN. Des négociations sont en cours pour modifier certaines dispositions du Code et en étendre la portée. Les achats publics servaient aussi parfois à inciter les multinationales à investir dans l'économie locale.

Les normes techniques varient peu d'un pays à l'autre et ne constituent pas des entraves au commerce. Compte tenu de la mondialisation des marchés, les consommateurs attachent beaucoup d'importance à l'échange de données entre ordinateurs, et ne s'attachent pas sur le lien de travail, le nom de l'entreprise qui les a construits ou le nombre d'entreprises de télécommunications relayant les signaux. Les constructeurs doivent donc s'entendre pour adhérer à des normes internationales.

Le 12 août 1992, le Canada, le Mexique et les États-Unis s'entendaient sur un Accord de libre-échange nord-américain (ALENA). Lorsqu'il aura été ratifié par chacun des trois pays, cet accord entrera en vigueur le 1^{er} janvier 1994. L'ALENA permettra d'abolir graduellement les tarifs sur les exportations canadiennes destinées au Mexique. La majorité d'entre eux seront éliminés en dix ans, les autres en quinze ans. L'ALENA abolira également la plupart des conditions d'octroi de licences

même que plusieurs universités de calibre international offrent en informatique. Bon nombre de sociétés ont d'ailleurs grande-ment contribué à la création de facultés et de départements dans les universités pour mieux répondre aux besoins de l'industrie informatique. De ce fait, les entreprises peuvent compter sur les services de nombreux diplômés, spécialisés en techniques de fabrication de pointe pour exécuter des travaux auxiliaires de R.-D.

Les sociétés de propriété canadienne ont eu un rendement comparable, ces dernières années, à celui des entreprises européennes et américaines. Quelques-unes ont enregistré des succès particulièrement remarquables dans quelques créneaux, notamment pour certains genres d'ordinateurs personnels et de terminaux.

Un des problèmes auxquels doivent faire face les entreprises du secteur canadien de l'informatique est l'accès au financement. Les investisseurs sont moins patients qu'ils ne l'étaient au début des années 1980 et ils exigent des taux supérieurs de rendement. En raison des coûts d'immobilisations élevés et de la courte durée de vie des produits, la survie d'une PME dans ce secteur est souvent fonction de sa capacité de financer la R.-D. nécessaire à la mise au point d'une nouvelle génération de produits. C'est pourquoi plusieurs projets d'expansion et travaux de recherche novateurs ont été reportés et que certaines entreprises nouvelles et dans certains cas, bien établies, ont été vendues à de grandes sociétés étrangères. Les grandes multinationales et leurs filiales sont moins touchées par ce problème, car leurs sources de capitaux sont réparties partout dans le monde.

Les sociétés informatiques nord-américaines sont désavantagées par rapport aux entreprises du Japon ou d'Extrême-Orient, qui peuvent obtenir du financement à taux avantageux à l'intérieur des regroupements d'entreprises fortement intégrées dont elles font partie. Les sociétés américaines et canadiennes doivent trouver du financement sur le marché libre. L'accès à du capital bon marché a permis aux sociétés japonaises et coréennes d'investir massivement dans les secteurs des ordinateurs et des produits dérivés, ce qui leur a aussi permis d'accroître leur part du marché mondial.

Les entreprises des pays nouvellement industrialisés, comme Taïwan et la République de Corée, occupent une place de plus en plus importante sur le marché. D'abord pour nisser d'une multinationale, elles se servent souvent de ce tremplin pour prendre de l'expansion et se tailler une place de choix au sein de l'industrie. Plusieurs d'entre elles ont suivi cette voie et livrent maintenant une vive concurrence aux sociétés canadiennes.



entre de grandes sociétés qui ont toujours été rivales, ce qui semblait jusqu'ici inconcevable.

Au Canada, l'industrie informatique regroupe deux catégories d'entreprises. D'une part, les grandes sociétés à forte intégration verticale, qui possèdent leurs propres laboratoires de R-D, et des usines en pleine activité et comptent sur des équipes de vente efficaces. Bon nombre de filiales canadiennes de multinationales appartiennent à cette catégorie.

D'autre part, les petites entreprises souvent de propriété canadienne appliquent généralement des techniques mises au point par d'autres pour fabriquer habituellement par intégration ou assemblage, et mettent au point les produits les plus en demande dans leur secteur de spécialisation. Leur réussite provient du fait qu'elles ne tardent pas à imiter les produits des autres entreprises et qu'elles peuvent approvisionner dans les meilleurs délais les marchés négligés par les grandes sociétés. La majorité des entreprises de propriété canadienne appartient à cette catégorie.

La plupart des multinationales font des travaux de R-D.

non seulement dans leur pays d'origine, mais également au Canada, dans le cadre des mandats de production confiés à leurs filiales. Les petites entreprises canadiennes consacrent souvent à la R-D, bien au-delà de 10 % de leur chiffre d'affaires. Habituellement, leurs recherches portent non pas sur de nouveaux appareils ou de nouvelles méthodes de fabrication, mais sur la mise au point de nouveaux ensembles de circuits utilisant des composants disponibles dans le commerce. Ce genre de R-D, exige peu de dépenses en capital, mais de l'expérience et des connaissances, ce qui correspond bien à la réalité financière et à l'expertise des entreprises canadiennes.

Compte tenu du rôle de premier plan des multinationales sur le marché mondial des ordinateurs, la capacité du Canada d'attirer les investissements de ces grandes sociétés constitue, et constituera à l'avenir, un facteur déterminant de la structure de l'industrie informatique au pays. Parmi les principaux attraits intéressant les multinationales, mentionnons la proximité des grands marchés et des fournisseurs, ainsi que le coût, la qualité et la disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée et, à ce chapitre, le Canada offre plusieurs avantages.

Le Canada possède en outre l'avantage unique d'être situé à proximité du plus grand marché de l'industrie, le marché américain, réduisant ainsi les délais et les coûts attribuables au transport des grand articles, et facilitant les communications entre le siège social et les filiales; ajoutons à cela les similitudes culturelles et commerciales. La main-d'œuvre canadienne est spécialisée et compétente dans le domaine de la technologie de pointe; de plus, les coûts et les salaires du pays sont concurrentiels par rapport à ceux des États-Unis et de l'Europe. Le Canada peut également compter sur un excellent réseau de collèges communautaires et d'écoles professionnelles, de

exportations de l'industrie canadienne d'ordinateurs et de périphériques. En raison des mandats exclusifs de production, les importations doivent satisfaire les exigences du marché canadien, alors que les exportations canadiennes doivent répondre aux besoins du marché international.

La figure 2 donne un aperçu de l'envergure du marché canadien en 1990. Comme la plupart des pièces importées sont incorporées aux expéditions, les chiffres relatifs au « marché canadien » portent seulement sur les importations de produits finis, de façon à éviter le double comptage propre aux chiffres relatifs au « marché canadien apparent », lesquels figurent aux statistiques commerciales, à la page 9.

De 1986 à 1990, le marché canadien apparent a connu une croissance annuelle moyenne de quelque 5,5 %, passant de 7 012,1 à 8 671 millions de dollars courants malgré la baisse de la marge bénéficiaire brute du commerce de gros. Le taux de croissance annuel moyen des exportations, soit 10,9 % au cours de la même période, a donc été supérieur à celui du marché canadien apparent.

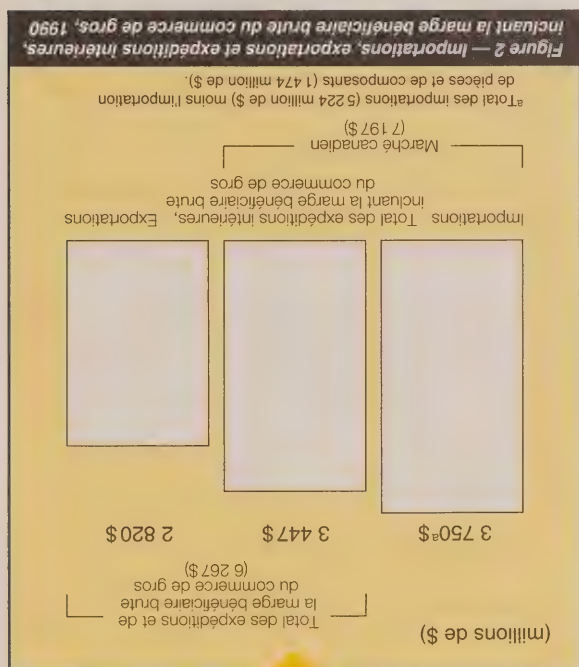
Forces et faiblesses

Facteurs structurels

Jusqu'à tout récemment, les plus grandes sociétés informatiques répondaient aux besoins du marché et établissaient des normes techniques sans trop se concerter. Heureusement, cependant, les utilisateurs, de plus en plus avertis, ont besoin de communiquer entre eux par système interposé, incitant ainsi les fabricants à collaborer plus étroitement. En outre, un nombre croissant de groupes d'achat et d'associations indépendantes établissent des protocoles d'entente, libérant les utilisateurs de l'emprise des fournisseurs pour le matériel et surtout pour le logiciel.

Le système d'exploitation UNIX est un bon exemple de collaboration pour répondre à des normes souples, uniformes et non propres à un constructeur. Autre exemple, l'initiative réalisée par un grand constructeur automobile et un chef de file de l'aérospatiale pour mettre à profit leur ascendant sur le marché et élaborer un ensemble de logiciels utilisables à l'usine et au bureau, le MAP/TOP (Manufacturing Automation Protocol/Technical and Office Protocol), un protocole d'automatisation industrielle, technique et de bureau.

La tendance à l'élaboration de normes non propres à un constructeur a favorisé l'expansion des sociétés canadiennes, généralement de plus faible envergure que les multinationales, et desservant depuis toujours certains créneaux du marché. Fait intéressant, cette tendance a également été à l'origine d'initiatives communes de commercialisation et de production

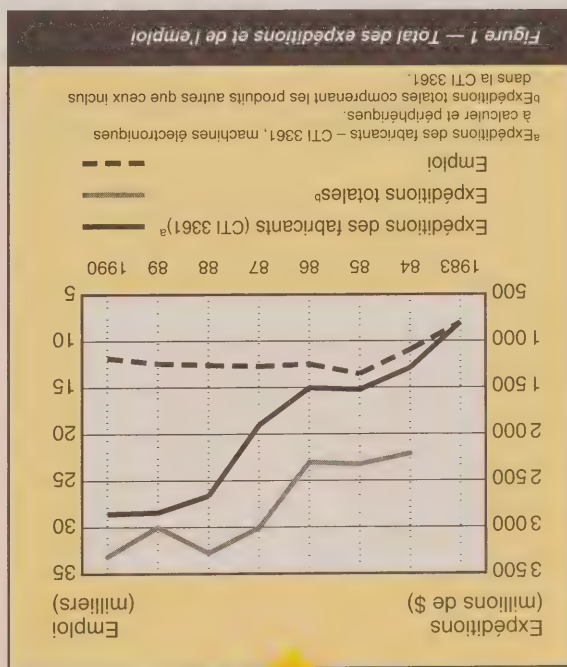


augmentation de 5,5 % par année. Ainsi, le total de la valeur des expéditions des fabricants et de la marge bénéficiaire brute du commerce de gros au Canada a cru de 4 684,1 millions de dollars en 1986 à 6 267 millions en 1990.

De 1984 à 1990, la valeur totale des exportations est passée de 1 747 à 2 820 millions de dollars. La rationalisation de l'industrie à l'échelle mondiale a intensifié le flux du commerce. En 1990, l'industrie canadienne a exporté quelque 85 % de sa production, la plus grande part vers les États-Unis. Il s'agit généralement d'échanges entre les filiales et leur société mère respective; les sous-ensembles produits par la filiale sont acheminés vers les usines de la société mère, où ils sont assemblés en systèmes finis, et vice versa.

Les importations d'ordinateurs et de périphériques sont passées de 4 245 millions de dollars en 1984 à 5 224 millions en 1990. Ces importations se répartissent en deux catégories de produits : les pièces et les produits finis. Les pièces sont intégrées à des composants plus complexes puis à des produits finis, tandis que les produits finis sont vendus aux utilisateurs, directement ou par l'intermédiaire de grossistes.

La mondialisation des activités a transformé l'industrie des ordinateurs. Les sociétés mères accordent à leurs filiales étrangères des mandats exclusifs de production, à condition que celles-ci soient concurrentielles sur le plan de la qualité et des prix. Il en résulte que les composants sont fabriqués à travers le monde et expédiés ensuite pour l'assemblage final. En 1991, les pièces d'ordinateurs comptaient pour 60 % des



les tâches techniques et scientifiques a donné naissance à un nouveau et vaste marché du matériel et des logiciels. De fait, la part du marché des gros ordinateurs a diminué, alors que celle des systèmes de faible et moyenne puissance a augmenté. C'est actuellement dans le sous-secteur des ordinateurs personnels et des postes de travail, beaucoup moins coûteux que les gros ordinateurs, que l'on enregistre la plus forte croissance de la capacité installée.

De 1984 à 1990, les expéditions annuelles des fabricants d'ordinateurs et de périphériques ont plus que doublé, passant de 1 290,4 à 2 857,2 millions de dollars (figure 1), soit une croissance annuelle de près de 14,2 % en dollars courants (de la fin d'un exercice à la fin de l'exercice suivant). Selon l'information recueillie par l'ISTC, la part des exportations des fabricants d'ordinateurs et de périphériques par rapport au total des expéditions est passée de 79 % en 1984 à 85 % en 1990, reflétant ainsi la tendance à accorder des mandats exclusifs de production. Toujours d'après ces données, la valeur des expéditions totales de l'ensemble des fabricants d'ordinateurs et de périphériques aurait grimpé de 2 211,4 millions de dollars en 1984 à 3 317,6 millions en 1990, soit une augmentation de 50 %.

Parallèlement à cette croissance, le commerce de gros a connu une expansion rapide. De 1986 à 1990, la seule période pour laquelle on dispose de données, la marge bénéficiaire brute du commerce de gros d'ordinateurs et de périphériques est passée de 2 379,2 à 2 949,4 millions de dollars, soit une



réseaux locaux reliant divers ordinateurs aux réseaux de télécommunications. De même, Hewlett-Packard et Xerox fabriquent au Canada divers produits informatiques à usages

spéciaux, dans le cadre de mandats reçus de leur société mère. Certaines multinationales, comme Sun Microsystems et Apple, construisent du matériel et mènent diverses activités au Canada dans le cadre de marchés de sous-traitance ou de regroupement

stratégiques avec des sociétés canadiennes du secteur. D'autres établissements ont pour mandat de produire du matériel reliant les ordinateurs entre eux ou à d'autres moyens de communication, comme le téléphone et la télévision. Ainsi, Gandalf Data, de Nepean en Ontario, s'intéresse à la télématique, aux ensembles de circuits et aux modems. Motorola, établie à Richmond en Colombie-Britannique, construit des terminaux portatifs et des appareils auxiliaires pour le marché mondial. Epic Data, également de Richmond, fabrique des terminaux de collecte de données et une unité de contrôle régissant les transmissions entre ordinateurs et systèmes

de collecte des données.

Evidemment, tous les mandats de production sont sujets à changement. Les multinationales choisissent l'emplacement de leurs usines en fonction des coûts de main-d'œuvre et d'immobilisations ainsi que de la politique du gouvernement. Pour assurer leur avenir, les filiales canadiennes doivent conserver une certaine avance, non seulement sur le marché mondial, mais au sein même de la multinationale.

Parmi les constructeurs canadiens d'ordinateurs, mentionnons Sidus Systems et PRIMAX, dans la région torontoise, Mind Computer Products, à Winnipeg au Manitoba, Cemtech, à Ottawa et Trillium Computer Resources, à Waterloo en Ontario. Dans le secteur de l'informatique, la situation au Canada, c'est-à-dire l'importance, la propriété et les mandats de production des entreprises, ressemble à celle de la plupart des autres pays industrialisés. Seule la gamme des produits diffère, selon les décisions des multinationales quant à l'attribution des mandats de production.

Rendement

L'évolution des circuits intégrés a conduit à la mise au point de la puce microprocesseur puis de la puce mémoire à semi-conducteurs haute densité, innovations ayant amélioré sensiblement la performance des ordinateurs. Ces dernières années, on a assisté à une évolution des tendances en ce qui a trait à la propriété du matériel. La plupart des utilisateurs préfèrent auparavant louer le matériel en raison des coûts élevés d'achat et d'entretien. Or, la chute des prix a renversé cette tendance. Aujourd'hui, l'achat est de règle, sauf chez les utilisateurs de gros ordinateurs de grande puissance. L'entrée en scène des ordinateurs personnels ainsi que des postes de travail puissants et polyvalents conçus pour

les télécommunications (téléphones et médias électroniques) au Canada. Les producteurs canadiens n'offrant pas la gamme complète des produits en demande sur le marché, les importations dépassent depuis toujours les exportations, créant ainsi un déficit commercial.

Les fabricants de matériel sont installés surtout en Ontario et au Québec. En 1990, l'industrie procuroit 11 854 emplois. La plupart des entreprises ont établi des points de vente et de service partout au Canada.

La majorité des expéditions et des emplois du secteur est assurée par les filiales canadiennes d'une douzaine de grandes multinationales. Quelques-unes construisent des produits finis, mais la plupart produisent surtout des sous-systèmes. D'autres construisent sur commande et importent des procédés de fabrication, certaines pièces et produits finis qu'elles revendent sur le marché canadien. De nombreuses multinationales du secteur jouent un grand rôle dans le domaine de la fabrication et de la R.-D. au pays.

Certaines filiales canadiennes de multinationales détiennent des mandats d'exclusivité mondiale pour la fabrication de certains produits; la nature et la portée de ces mandats dépendent des stratégies globales des sociétés mères. Elles offrent une vaste gamme de produits : produits finis, composants de base, matériel assurant l'interface entre les ordinateurs et d'autres appareils électroniques. À titre d'exemple, Digital Equipment du Canada fabrique des processeurs centraux de petite à moyenne puissance à son usine de Kanata en Ontario. Cette usine détiendrait également les mandats exclusifs de production d'ordinateurs de bureau et de systèmes insensibles aux interférences. Philips Electronique et Olivetti exploitent toutes deux à Montréal des usines de fabrication d'ordinateurs personnels. Parmi les entreprises visant plutôt certains créneaux du marché, citons Electrohome, société canadienne établie à Kitchener en Ontario, fabricant de systèmes de projection sur grand écran pour données, graphiques et bandes vidéo utilisés dans le commerce. L'usine de NCR à Waterloo en Ontario détiendrait quant à elle des mandats exclusifs pour une gamme de produits destinés à l'industrie bancaire. Westinghouse fabrique à Burlington en Ontario des terminaux interactifs pour les systèmes de réservation pour les sociétés aériennes du monde entier.

Les filiales canadiennes des multinationales du secteur de l'informatique détiennent également des mandats de production d'importants composants d'ordinateurs. Unisys, de Winnipeg au Manitoba, fabrique des unités de disques pour les systèmes à grande capacité de mémoire de tous ses gros ordinateurs, ainsi que d'autres genres d'unités de disques et de périphériques à grande capacité. IBM a confié à son usine de Toronto le mandat de fabriquer des cartes à mémoire à usages spéciaux, des systèmes d'alimentation ainsi que des



209 établissements ont dit faire partie de cette catégorie industrielle et leurs données relatives à la production et à financières et leurs données statistiques reproduites dans ce l'emploi⁴. Les principales statistiques reproduites dans ce profil portent sur ces 209 établissements. Revenu Canada — Douanes et Accise recueille les données commerciales à la frontière. Ces données représentent les exportations d'ordinateurs et de périphériques des 209 établissements inscrits, ainsi que la production de matériel informatique et de périphériques selon la Classification type des industries. Les établissements du secteur fabriquent ordinateurs et périphériques, notamment unités de disques ou unités à tambour, périphériques d'entrée-sortie, blocs mémoire et imprimantes. Dans environ 20 % des cas, il s'agit de produits bien connus du public. Dans les autres cas, il s'agit de produits spécialisés ou de sous-systèmes d'ordinateurs. Cette dernière catégorie d'entreprises forme le pivot du réseau de fournisseurs de l'industrie. Plusieurs fabricants créent également les logiciels nécessaires à l'exploitation de leurs produits. (Pour un aperçu des établissements spécialisés dans la conception et la fabrication de circuits intégrés, voir le profil intitulé *Microélectronique*; pour des renseignements sur les créateurs de logiciels, consulter le profil intitulé *Services informatiques et logiciels*.)

L'industrie canadienne des ordinateurs et des périphériques regroupe des petites entreprises employant moins de dix personnes ainsi que de grands fabricants comptant plus de 1 500 employés. L'envergure des installations et la nature des activités varient; certaines petites entreprises se spécialisent dans l'assemblage et la vente alors que de grandes sociétés possèdent des installations complètes de R-D, et de fabrication ainsi qu'un réseau de ventes et de services à travers tout le pays. Environ 15 % des 209 établissements étrangers du secteur sont des grandes filiales de multinationales étrangères. La plupart des autres sont des entreprises de faible envergure appartenant à des intérêts canadiens et fabriquant généralement des produits spécialisés, destinés à des marchés trop petits pour intéresser les multinationales.

Le marché canadien des ordinateurs, septième marché en importance au monde selon le chiffre d'affaires, se compare à celui de tous les pays industrialisés avancés, où l'on utilise toute la gamme des produits informatiques. L'ordinateur est présent dans tous les secteurs de l'industrie canadienne et influe sur la marche des affaires (guichets automatiques), le contrôle de la circulation routière (feux de signalisation

mais à de nouvelles compétences et professions (programmation, traitement de texte, création de logiciels, conception de systèmes). Les puces microprocesseurs qu'on retrouve dans les ordinateurs servent maintenant de « cerveau » à de nombreux produits. Ces ordinateurs intégrés font discrètement partie de notre milieu ambiant. De fait, selon une grande revue spécialisée, le « non-utilisateur » moyen fait régulièrement usage sans même s'en rendre compte d'au moins une douzaine d'ordinateurs servant au bon fonctionnement de son téléphone sans fil ou de sa voiture². Les ordinateurs font aujourd'hui partie intégrante des produits courants dans les sociétés industrialisées.

Nous en sommes à la « cinquième génération » d'ordinateurs depuis les calculateurs électro-mécaniques, monstres à tubes à vide et à tabulatrice du milieu des années 1940. Plus rapides que ceux d'hier, puissants et polyvalents, les ordinateurs d'aujourd'hui consomment moins d'énergie et sont moins encombrants et moins coûteux à fabriquer.

À ses tout débuts, le secteur informatique ne comptait qu'un petit nombre de constructeurs, de laboratoires de R-D, et de créateurs de logiciels en raison des coûts élevés de la mise au point et de la commercialisation des produits. Les progrès de la microélectronique et la conception de logiciels d'exploitation faciles à utiliser ont contribué à l'évolution des produits et des marchés et à la création de quantités d'entre-

prises, spécialisées dans certains créneaux du marché. Ironie du sort, l'accueil favorable que le grand public a réservé aux ordinateurs de même que leur prolifération en ont fait des articles de consommation courante, que l'on cherche à se procurer au meilleur prix possible. L'industrie a donc été obligée d'innover et de réduire sans cesse ses prix ainsi que de raccourcir le plus possible le cycle de vie des produits. Selon les analystes financiers, tous les secteurs de l'industrie informatique éprouvent des difficultés à demeurer rentables³.

Structure et rendement

Structure

Étant donné la diversité des produits contenant une puce microprocesseur et les nombreuses applications de l'informatique, il n'est pas toujours facile de classer les entreprises et leurs produits. Au Canada, quelque 700 entreprises fabriquent au moins un produit pouvant entrer dans la catégorie des ordinateurs ou des périphériques. Or, en 1990, seulement

²Rick Cook, « Embedded Systems in Control », *Byte*, juin 1991, p. 153.

³« Changed Industry », *Wall Street Journal*, 5 septembre 1991, p. A-1.

⁴Voir *Classification type des Industries, 1980*, no 12-501 au catalogue de Statistique Canada, C11 3361 (Industrie des machines électroniques à calculer et périphériques).

ORDINATEURS ET UNITÉ PÉRIPHÉRIQUE

AVANT-PROPOS

Étant donné l'évolution rapide du commerce international, l'industrie canadienne doit pouvoir soutenir la concurrence si elle veut connaître la croissance et la prospérité. Favoriser l'amélioration du rendement de nos entreprises sur les marchés du monde est un élément fondamental des mandats confiés à l'industrie, Sciences et Technologie Canada et à Commerce extérieur Canada. Le profil présenté dans ces pages fait partie d'une série de documents grâce auxquels Industrie, Sciences et Technologie Canada procède à l'évaluation sommaire de la position concurrentielle des secteurs industriels canadiens, en tenant compte de la technologie, des ressources humaines et de divers autres facteurs critiques. Les évaluations d'Industrie, Sciences et Technologie Canada et de Commerce extérieur Canada tiennent compte des nouvelles conditions d'accès aux marchés de même que des répercussions de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis. Pour préparer ces profils, le Ministère a consulté des représentants du secteur privé.

Veiller à ce que tout le Canada demeure prospère durant l'actuelle décennie et à l'orée du vingt et unième siècle, tel est le défi qui nous sollicite. Ces profils, qui sont conçus comme des documents d'information, seront à la base de discussions solides sur les projections, les stratégies et les approches à adopter dans le monde de l'industrie. La série 1990-1991 constitue une version revue et corrigée de la version parue en 1988-1989. Le gouvernement se chargera de la mise à jour régulière de cette série de documents.



Michael H. Wilson
Ministre de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie
et ministre du Commerce extérieur

secteur dans l'économie canadienne, consulter les six fascicules du profil de cette industrie, soit :

- *Electronique grand public*
- *Instruments*
- *Matériel de télécommunications*
- *Microélectronique*
- *Ordinateurs et unité périphérique*
- *Services informatiques et logiciels*

Les ordinateurs

Les ordinateurs révolutionnent la société moderne. Présents dans presque tous les secteurs d'activité, ils ont donné naissance non seulement à un jargon caractéristique,

Le secteur canadien de la technologie de l'information regroupe environ 12 000 entreprises employant 287 000 personnes, et offrant produits et services d'une valeur de plus de 40,2 milliards de dollars¹. Ces entreprises produisent une gamme presque complète de matériel informatique et de logiciels servant à l'analyse, au traitement et à la communication de données. Elles offrent en outre aux utilisateurs divers services de conseil ou autres.

Les entreprises du secteur utilisent aussi bien les techniques éprouvées que nouvelles et leurs activités de production et de recherche-développement (R-D.) du produit sont généralement à la fine pointe de la technologie. D'une grande importance stratégique pour le Canada, le secteur est en outre un véritable moteur de l'activité économique à tous les niveaux. Pour avoir une meilleure idée du rôle de ce

Introduction

¹ Dans les publications antérieures d'Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC), le secteur de la technologie de l'information ne comprenait pas les entreprises de télécommunications. Celles-ci en font désormais partie en raison de leur rôle important au sein de ce secteur.

Centres de services aux entreprises et Centres de commerce international

Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC), et Affaires extérieures et Commerce extérieur Canada (AECCEC) ont mis sur pied des centres d'information dans les bureaux régionaux de tout le pays. Ces centres permettent à la clientèle de se renseigner sur les services, les programmes et les compétences relevant de ces deux ministères. Pour obtenir plus de renseignements, s'adresser à l'un des bureaux énumérés ci-dessous :

Terre-Neuve

Atlantic Place
215, rue Water, bureau 504
C.P. 8950
ST. JOHN'S (Terre-Neuve)
A1B 3R9
Tél. : (709) 772-ISTC
Télécopieur : (709) 772-5093

Ile-du-Prince-Édouard

Confederation Court Mall
National Bank Tower
134, rue Kent, bureau 400
C.P. 1115
CHARLOTTETOWN
(Ile-du-Prince-Édouard)
C1A 7M8
Tél. : (902) 566-7400
Télécopieur : (902) 566-7450

Nouvelle-Écosse

Central Guaranty Trust Tower
1801, rue Hollis, 5^e étage
C.P. 940, succursale M
HALIFAX (Nouvelle-Écosse)
B3J 2V9
Tél. : (902) 426-ISTC
Télécopieur : (902) 426-2624

Manitoba

Newport Centre
330, avenue Portage, 8^e étage
C.P. 981
WINNIPEG (Manitoba)
R3C 2V2
Tél. : (204) 983-ISTC
Télécopieur : (204) 983-2187

Ontario

Dominion Public Building
1, rue Front ouest, 4^e étage
TORONTO (Ontario)
M5J 1A4
Tél. : (416) 973-ISTC
Télécopieur : (416) 973-8714

Québec

800, Tour de la place Victoria,
bureau 3800
C.P. 247
MONTREAL (Québec)
H4Z 1E8
Tél. : (514) 283-8185
1-800-361-5367
Télécopieur : (514) 283-3302

Nouveau-Brunswick

Place Assomption
770, rue Main, 12^e étage
C.P. 1210
MONCTON (Nouveau-Brunswick)
E1C 8P9
Tél. : (506) 857-ISTC
Télécopieur : (506) 851-2384

Saskatchewan

S.J. Cohen Building
119, 4^e Avenue sud, bureau 401
SASKATOON (Saskatchewan)
S7K 5X2
Tél. : (306) 975-4400
Télécopieur : (306) 975-5334

Alberta

Place du Canada
9700, avenue Jasper,
bureau 540
EDMONTON (Alberta)
T5J 4C3
Tél. : (403) 495-ISTC
Télécopieur : (403) 495-4507

Colombie-Britannique

Scotia Tower
650, rue Georgia ouest,
bureau 900
C.P. 11610
VANCOUVER
(Colombie-Britannique)
V6B 5H8
Tél. : (604) 666-0266
Télécopieur : (604) 666-0277

Administration centrale d'AECCEC

InfoExport
Edifice Lester B. Pearson
125, promenade Sussex
OTTAWA (Ontario)
K1A 0G2
Tél. : (613) 993-6435
1-800-267-8376
Télécopieur : (613) 996-9709

Administration centrale d'ISTC

Edifice C.D. Howe
235, rue Queen
1^{er} étage, Tour est
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 952-ISTC
Télécopieur : (613) 957-7942

Territoires du Nord-Ouest

Precambrian Building
10^e étage
Sac postal 6100
YELLOWKNIFE
(Territoires du Nord-Ouest)
X1A 2R3
Tél. : (403) 920-8568
Télécopieur : (403) 873-6228

Yukon

300, rue Main, bureau 210
WHITEHORSE (Yukon)
Y1A 2B5
Tél. : (403) 667-3921
Télécopieur : (403) 668-5003

Demandes de publications

Pour obtenir une publication d'ISTC ou d'AECCEC, s'adresser au Centre de services aux entreprises ou au Centre de commerce international le plus proche. Pour en obtenir plusieurs exemplaires, s'adresser à :

Pour les Profils de l'industrie :

Direction générale
des communications
Industrie, Sciences
et Technologie Canada
235, rue Queen, bureau 704D
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 954-4500
Télécopieur : (613) 954-4499

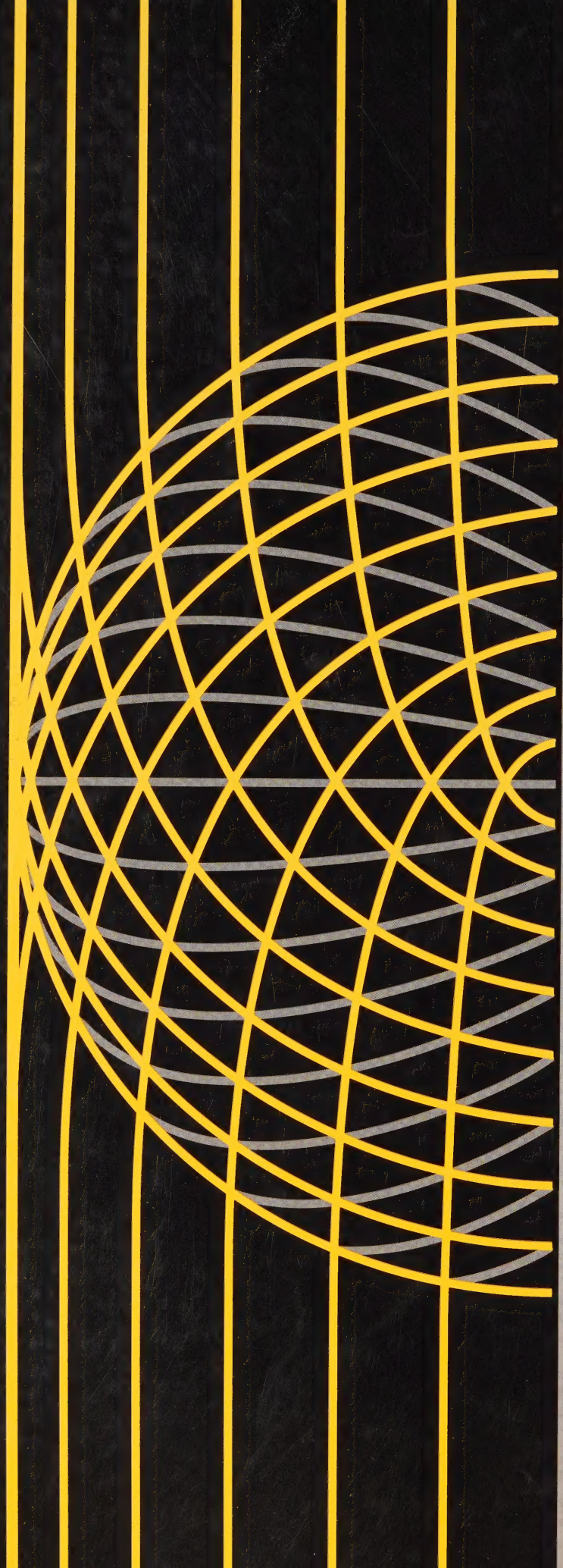
Pour les autres publications d'ISTC :

Direction générale
des communications
Industrie, Sciences
et Technologie Canada
235, rue Queen, bureau 216E
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 954-5716
Télécopieur : (613) 952-9620

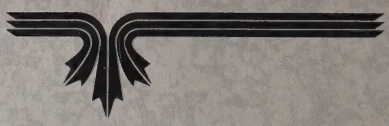
Pour les publications d'AECCEC :

InfoExport
Edifice Lester B. Pearson
125, promenade Sussex
OTTAWA (Ontario)
K1A 0G2
Tél. : (613) 993-6435
1-800-267-8376
Télécopieur : (613) 996-9709

P R O F I L D E L ' I N D U S T R I E



**Ordinateurs et
unité périphérique**



**Industrie, Sciences et
Technologie Canada
Industry, Science and
Technology Canada**